

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-284598

⑮ Int. Cl.⁴

G 09 G 3/32
G 09 F 9/00
9/33

識別記号

3 5 2

庁内整理番号

7335-5C
6866-5C
7335-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月21日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 情報表示装置

⑰ 特 願 昭62-119008

⑱ 出 願 昭62(1987)5月18日

⑲ 発 明 者 酒 井 満 神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小糸工業株式会社
内

⑲ 発 明 者 大 宮 司 秀 夫 神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小糸工業株式会社
内

⑳ 出 願 人 小糸工業株式会社 神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地

㉑ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

情報表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 発光色の異なる複数の発光ダイオードから成る表示ドットを縦横にマトリクス状に配設し、点綴りで文字等を表示する情報表示装置において、前記発光ダイオードを流れる電流を検出する検出回路と、前記発光ダイオードに電流を流す時に記憶動作して前記検出回路の出力信号を記憶する記憶回路と、この記憶回路の出力がその一方の入力端子に接続されたアンド回路と、このアンド回路の他方の入力端子にその出力が接続され前記記憶回路の出力信号を制御するデコードとを備え、前記発光ダイオードを流れる電流の検出データを各表示ドット毎に収集することを特徴とする情報表示装置。

(2) 検出回路はトランジスタから成り、このトランジスタは、発光ダイオードに流れる電流をベース電流として利用し、コレクタ信号を発光ダイオード

の電流検出信号とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報表示装置。

(3) 発光色の異なる複数の発光ダイオードから成る表示ドットを縦横にマトリクス状に配設し、点綴りで文字等を表示する情報表示装置において、前記発光ダイオードに流れる電流の合計値を表示ドット毎に検出する検出回路と、前記発光ダイオードに電流を流す時に記憶動作して前記検出回路の出力信号を記憶する記憶回路と、この記憶回路の出力がその一方の入力端子に接続されたアンド回路と、このアンド回路の他方の入力端子にその出力が接続され前記記憶回路の出力信号を制御するデコードと、前記発光色の異なる発光ダイオード毎に電源のオンオフを制御する制御回路とを備え、各表示ドット毎の各発光色毎に発光ダイオードに流れる電流を検出することを特徴とする情報表示装置。

(4) 制御回路は、各表示ドットの各発光色の発光ダイオードの電流検出データ同士の論理積または論理和を求め、その結果を各表示ドットの電流検出

データとすることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の情報表示装置。

(4) 検出回路はトランジスタから成り、このトランジスタは、発光ダイオードに流れる電流をベース電流として利用し、コレクタ信号を発光ダイオードの電流検出信号とすることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の情報表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、表示素子に発光ダイオードを用いた情報表示装置に関するものである。

(従来技術)

近年、保守が容易なことから、発光ダイオードを用いた情報表示装置が各所に用いられている。この表示装置において表示に変化をもたせるには、発光色の異なる発光ダイオードをひとまとめにして1表示ドットとし、その表示ドットを複数配設して表示面を形成している。そして、この表示装置に情報を表示するには表示内容に対応した位置の表示ドットを選択し、さらに表示ドット内の発

光色を選択するようにしている。

第3図に表示ドットを示す。同図においては表示ドットDは赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2で構成されている。情報表示装置においては、このような表示ドットが縦横にマトリクス状に配設されている。ここで、表示ドットDの赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2に同時に電流が流れると、赤色と黄色が同時に発光し、遠くから見た場合赤色と黄色が混合され、橙色に見える。

発光ダイオードの故障としては、発光ダイオードの自己発熱・太陽光線の直射・冬の夜間の冷込み等による膨張・収縮のストレス等により発光ダイオード内部のワイヤボンディング線が断線することによるものが大半である。赤色発光ダイオードD1が断線すると、表示ドットは橙色表示から黄色発光ダイオードD2のみの点灯による黄色表示となってしまう、視認上大きな問題となる。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、この発光ダイオードの断線を検出する

3

ことが考えられるが、赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2にそれぞれ電流が流れたことを検出する電流検出回路が必要で、装置として複雑で高価となるという問題があった。

また、発光ダイオードの断線を表示ドット毎かつ各発光色毎に検出した場合、そのデータ量は表示ドット数と発光色数との積となり、多くのデータ量となってしまう、電流検出回路の出力線数が増大し、また、そのデータを記憶し運用者に知らせる装置も複雑で高価となるという問題があった。

さらに以下に述べるような問題があった。交通情報等を表示するために屋外に設ける情報表示装置においては、夜間に周囲が暗くなると発光光度を下げても調光してハレーションを防ぐことが電球式情報板等で行なわれており、電球式では、電球に供給する電圧を昼間の1/2に下げても調光する方法が一般的である。発光ダイオードの場合は、発光ダイオードの順電圧が1素子当たり2.2V程度と高いために供給電圧を昼間の1/2に下げた場合に順電圧以下になり点灯しないという問題が

4

あることから、発光ダイオードを人間の眼の残像現象で点灯と消灯の区別がつかないように高い周波数(約100Hz以上)で点灯と消灯を繰り返して、その点灯時間を短くし、消灯時間を長くすることで見掛け上人間の眼に暗く見えるようにしている。この調光を行なった場合に発光ダイオードに流れる電流の時間は、昼間を連続点灯とした時に夜間は1/20の点灯率が適当であるとの視認実験結果から、100Hzの周期10msの1/20の500μsとなる。この500μsの短時間に全部の表示ドットの発光色毎の電流検出データを収集することは大変で、データの収集にマイクロコンピュータ等時系列に処理を行なう装置を用いた場合、大型の表示装置では全表示ドットのデータ収集ができない。

なお、発光ダイオードに流れる電流を検出する方法としてはフォトカブラがあるが、このフォトカブラは高価であり、かつIC化等小型化に適さない。

(問題点を解決するための手段)

5

6

このような問題点を解決するために本発明は、発光ダイオードを流れる電流を検出する検出回路と、発光ダイオードに電流を流す時に記憶動作して検出回路の出力信号を記憶する記憶回路と、この記憶回路の出力がその一方の入力端子に接続されたアンド回路と、このアンド回路の他方の入力端子にその出力が接続され記憶回路の出力信号を制御するデコードとを備え、発光ダイオードを流れる電流の検出データを各表示ドット毎に収集するようにしたものである。

また、上記検出回路を、発光ダイオードに流れる電流の合計値を表示ドット毎に検出するものとし、また、上記構成に、発光色の異なる発光ダイオード毎に電源のオンオフを制御する制御回路を加え、各表示ドット毎の各発光色毎に発光ダイオードに流れる電流を検出するようにしたものである。

(作用)

本発明による情報表示装置においては、電流検出回路の出力線数が少なくなり、表示ドット毎、

発光色毎の発光ダイオードの電流検出データの収集が時間的に容易になり、さらに発光ダイオードに流れる電流を検出する検出回路が少なくなる。

(実施例)

第1図は、本発明に係わる情報表示装置の一実施例を示す回路図であり、第2図は第1図の回路の各部の論理状態を示すタイムチャートである。

第1図において、1は制御回路、2は中央装置、3は記憶回路、4はデコード、5、6はオア回路、7はアンド回路、E1は電源、Q1~Q4はトランジスタ、Dは表示ドット、D1は赤色発光ダイオード、D2は黄色発光ダイオード、R1、R2は抵抗、TA~TIは端子、W1はオア回路6への入力線、W2はデコード4からの出力線、W3は電話線である。

第2図において、(a)~(c)は端子TA~TC上の信号を示し、(d)および(e)は赤色発光ダイオードD1および黄色発光ダイオードD2における信号、(f)~(i)は端子TH、TD、TE、TF、TG上の信号を示す。

7

第1図において、電源E1の正(+)側は、赤色発光ダイオードD1に与えられる電源のオンオフを行なうトランジスタQ3のエミッタと、黄色発光ダイオードD2に与えられる電源のオンオフを行なうトランジスタQ4のエミッタとに接続されている。ベースに信号が入力してトランジスタQ3、Q4がオンすると、トランジスタQ3、Q4のコレクタから制限抵抗R1、R2を介して表示ドットDを構成する赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2のアノードに電源が供給される。赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2のカソードは共通の電流検出回路のトランジスタQ2のベースに接続され、トランジスタQ2のエミッタは表示ドットDの点灯・消灯を制御するトランジスタQ1のコレクタに接続され、トランジスタQ1のエミッタは電源E1の負(-)側に接続されている。したがって、発光ダイオードD1、D2に流れる電流はトランジスタQ2のベース電流としても働き、電流が流れるとトランジスタQ2をオンさせ、トランジスタQ2はコレ

8

クタから信号を出力する。

制御回路1はマイクロコンピュータ等で構成されており、制御信号を端子TA、TB、TC、デコード4に出力している。端子TAはトランジスタQ1のベースに接続され、表示ドットDを点灯するか否かを制御する。端子TBはトランジスタQ3のベースに接続され、赤色発光ダイオードD1の電源をオン・オフ制御し、端子TCはトランジスタQ4のベースに接続され、黄色発光ダイオードD2の電源をオン・オフ制御する。また、端子TB、TC共にオア回路5の入力側に接続され、オア回路5の出力側は記憶回路3の端子TDに接続されている。オア回路5の出力信号は記憶回路3の端子THの入力信号を記憶動作させる。

記憶回路3の端子THは電流検出回路のトランジスタQ2のコレクタに接続されているので、記憶回路3は端子TDへの入力信号により赤色発光ダイオードD1又は黄色発光ダイオードD2の電流を検出した信号を記憶することになる。記憶回路3の記憶出力信号は端子TEからアンド回路7

の一方の入力点に入力され、アンド回路7の他方の入力点にはデコーダ4の端子TFからの出力信号が入力され、デコーダ4には制御回路1から2進コード信号が入力されている。

デコーダ4は2進コードを10進コードに変換して端子TFに出力する。端子TFからの信号は、制御回路1が電流検出の記憶出力信号を選択して入力するための制御信号であり、アンド回路7の出力信号はオア回路6に入力され、オア回路6の他の入力線W1には各表示ドットのアンド回路の出力信号が入力されている。端子TGへの配線はアンド回路7の出力信号がオア回路6でオアされることにより表示ドット共通にすることができ、制御回路1に接続される配線数を減少させることができる。これに対し、端子TFからの信号が増えるように思われるが、制御回路1からは2進コードでデコーダ4へ出力できるため、配線数が大幅に多くなることはない。ここではオア回路6を用いたが、アンド回路7の出力信号をワイヤードオアすることでオア回路6を構成してもよい。

1 1

が、この時間t1で発光ダイオードに流れる電流を検出し、その信号を記憶することで、パルス状の信号をレベル状の信号にできる。時間t1は記憶回路3等半導体の応答速度までは短くすることができる。したがって、制御回路1は、制御信号を端子TFに出力させることで記憶出力信号を端子TGから入力することを時間に制約されることなく行なうことができ(第2図(ii), (i))、デコーダ4から各表示ドットのアンド回路に制御信号を出力せしめ、時系列で全表示ドットの発光ダイオードの電流検出データを収集することができる。

次に第2図における区間T2は、赤色発光ダイオードD1に電流が流れているか否かの検出方法を示すためのものである。区間T2においては、区間T1と異なり、端子TCから制御信号が出力されていない。従って、トランジスタQ3はオンで、トランジスタQ4はオフのままであるから、電流は赤色発光ダイオードD1にだけ流れ、その電流が検出されることになる。

区間T3は、黄色発光ダイオードD2に電流が

次に、第2図について説明する。第2図の区間T1においては、赤色発光ダイオードD1と黄色発光ダイオードD2が同時に点灯している。この区間T1では、端子TAからは信号が論理「1」で出力され(第2図(a))、トランジスタQ1はオンしている。時間t1端子TBとTCから制御信号が論理「1」で出力されると(第2図(b), (c))、トランジスタQ3、Q4はそれぞれオンする。電源E1はトランジスタQ3、Q4と制限抵抗R1、R2を介して発光ダイオードD1、D2に与えられ、発光ダイオードD1、D2は発光する(第2図(d), (e))。発光ダイオードD1、D2を流れる電流はトランジスタQ2のベース電流となり、記憶回路3の端子THに論理「1」の信号が入力される(第2図(f))。一方、記憶回路3の端子TDには制御信号がそのとき入力されているから(第2図(g))、端子THの信号が記憶され、端子TEには連続信号としての信号が出力される(第2図(h))。

ここで、時間t1は500 μ sと短時間である

1 2

流れているか否かの検出方法を示すためのものである。区間T3においては、端子TCから制御信号が出力されているが、端子TBからは制御信号は出力されていない。従って、トランジスタQ4がオンで、トランジスタQ3がオフのままであるから、電流は黄色発光ダイオードD2にだけ流れ、その電流が検出されることになる。

区間T2、T3で示したように、発光色毎に電源を制御する制御回路を設け、発光色毎に発光ダイオードの電源を制御することで、発光ダイオードの電流検出回路が各発光色に共通のものであっても、各表示ドットの発光色毎の発光ダイオードの電流を検出でき、装置を簡単に安価なものとすることができる。

区間T4、T5は、断線により赤色発光ダイオードD1に電源が供給されない場合の電流検出動作を説明するためのものである。区間T2~T5においては、片側の発光ダイオードに電流を流さず、この片側の発光ダイオードが点灯しないようにしているが、その時間は500 μ sと短いため、

人間の眼には眼の残像現象で消灯しているようには見えない。ここで、トランジスタQ3とQ4は、各表示ドットに共通に使用できるので、複雑なものとなることはない。

このように、制御回路1は、各表示ドット毎に各発光色毎の発光ダイオードの電流検出信号を受けてデータ収集を行なうことができるが、そのデータ量は表示ドットと発光色の数の積となり、多量なものとなる。また、発光ダイオードの電流検出データを中央で一括して管理するような場合は、制御回路1から端子T1を通し電話線W3を介して中央装置2にデータを送ることになるが、データ量が多いと、それだけ伝送時間が掛り、中央装置2でそのデータを記憶する記憶回路も膨大なものとなる。そこで、情報表示装置の状態を把握する最小限のデータとするには、2つの方法がある。1つの方法は次のような方法である。これは、発光ダイオードの発光色が異なる一方の発光ダイオードが断線し、表示ドットの表示色が変わってしまうために問題となる場合である。この場合、発

光色の異なる発光ダイオードどうしの電流検出データの論理和を求め、その結果を表示ドットの点灯データとするものである。

もう1つの方法は次のような方法である。これは、表示ドットを構成する発光ダイオードがすべて断線して表示できない場合である。この場合、発光色の異なる発光ダイオードどうしの電流検出データの論理和を求め、その結果を表示ドットの点灯データとするものである。この論理和を求める方法としては、発光色毎のデータを制御回路1で処理する方法と、第2図の区間T1に示すように、表示ドットの全発光ダイオードに流れる電流を検出する方法とがある。

上記論理和のデータ、論理和のデータのいずれを求めるにしても、制御回路1で容易に実現でき、データ量を低減することができる。

次に発光ダイオードD1、D2の電流の検出方法であるが、第1図のトランジスタQ2のベース電流として発光ダイオードD1、D2に流れる電流を利用することにより、簡単な方法で確実に且

15

つ安価に発光ダイオードの電流を検出することができる。

本実施例の説明では、発光ダイオードの発光色を赤、黄の2色で説明したが、他の色でも、単色でも、3色でも良く、発光ダイオードの数も表示ドット当たり2個で説明したが、本発明はこの数に限定されるものでない。また、発光ダイオードの点灯時間を500μsで且つ点滅周波数を100Hzで説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、また昼間においては連続点灯できるのはいうまでもない。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、発光ダイオードへの電源の供給を制御し、発光ダイオードを流れる電流の検出データを表示ドット毎又は表示ドット毎の発光色毎に記憶回路に収集し、この記憶回路からの出力信号の制御回路への入力を制御することにより、検出データ収集の時間的制約が無くなり、制御回路への入力線を表示ドット共通とすることができるので、発光ダイオードの点灯時間

16

が短くても発光ダイオードに流れる電流の検出データを収集でき、検出信号の配線数を少なくすることができる、電流の検出回路を少なくでき、検出データのデータ量を少なくでき、検出回路を簡単なものとすることができる効果がある。

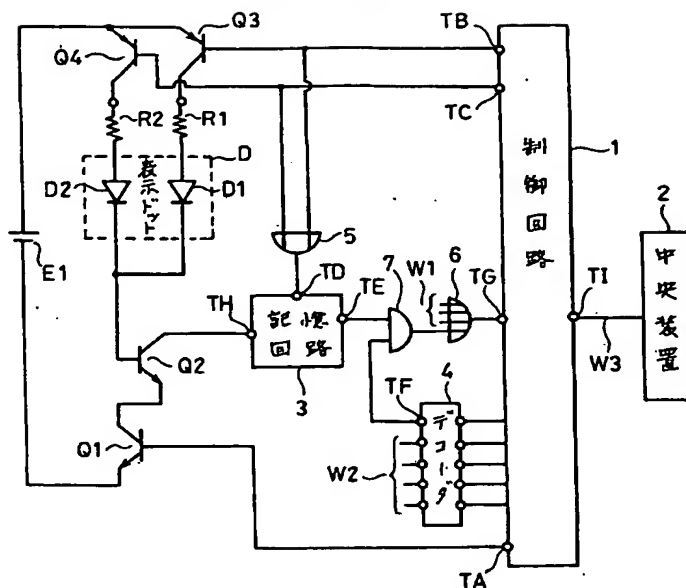
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる情報表示装置の一実施例を示す回路図、第2図はその装置の動作を説明するためのタイムチャート、第3図は表示ドットを示す説明図である。

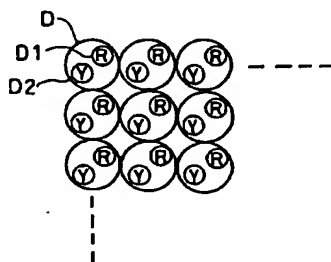
1…制御回路、2…中央装置、3…記憶回路、4…デコード、5、6…オア回路、7…アンド回路、E1…電源、D…表示ドット、D1…赤色発光ダイオード、D2…黄色発光ダイオード、Q1～Q5…トランジスタ、R1、R2…抵抗、TA～TI…端子、W1…入力線、W2…出力線、W3…電話線。

特許出願人 小糸工業株式会社
代理人 山川 政 樹 (ほか2名)

第 1 圖



第 3 圖



第 2 圖

